ANCIENNE MAQUETTE

Fiche UE Master Sciences de la Mer

SCIENCES SORBONNE UNIVERSITÉ

UE : MU4MRM17	TITRE : FONCTIONNEMENT DES ECOSYSTÈMES MARINS
3 ECTS	**MOTS CLES** : Cycles biogéochimiques, Production primaire, Production secondaire, Réseaux trophiques, Contrôles Top-down/ Bottom-up
M1	**RESPONSABLES** : **Dominique Davoult (AD2M ; Roscoff ; SU)** **Pascal Conan (LOMIC ; Banyuls sur Mer ; SU)**
	AUTRES INTERVENANTS : **Laure Mousseau ; Aline Migné ; Annabelle Dairain**

FORMAT DE L'UE

MODALITES D'ENSEIGNEMENT. 30 h au total réparties en 18 h de CM et 12 h de TD. Plus précisément, ces heures sont partagées entre la Production Primaire Pélagique (4h CM, 2h TD), la Production Secondaire Pélagique (3h CM, 2h TD), la Production Primaire Benthique (4h CM, 2h TD), la Production Secondaire Benthique (3 h CM, 2h TD) et les Réseaux Trophiques Marins (2h CM, 2h TD)

MODALITES D'EVALUATION. Les modalités d'évaluation reposent sur un examen écrit de 3h comportant 2 ou 3 questions de cours (noté sur 70) et un examen de TP-TD noté sur 30.

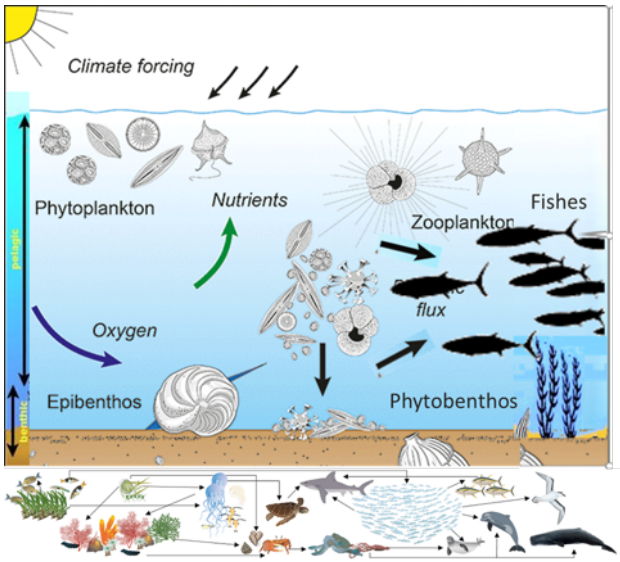
RESUME DE L'UE

La biogéochimie marine s'intéresse aux processus de transport et de transformation cyclique d'un élément ou composé chimique entre les grands réservoirs de la planète. Les organismes marins font partie intégrante du système climatique en participant aux cycles biogéochimiques d'éléments majeurs (par exemple C, N, P, O, Si) ainsi que d'éléments traces associés (Fe, Co, Mn…). Leur diversité et leurs activités conditionnent le fonctionnement biogéochimique et écologique de l'océan pélagique et benthique, et des interfaces avec les autres composantes du système terre (géosphère, atmosphère). Au cours de cette UE, la résilience des réseaux trophiques face à une pression humaine croissante et au changement climatique est également abordée.

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

A travers 3 thématiques principales (i) Production Primaire, (ii) Production Secondaire et (iii) Réseaux Trophiques Marins et à l'aide de cours magistraux illustrés par des travaux dirigés ciblés, les étudiants qui suivent cette UE seront capables de :

- → Décrire et calculer les productions primaire et secondaire des domaines pélagique et benthique
- → Distinguer les principaux facteurs de régulation selon les types de productions
- → Définir un réseau trophique et appréhender la dynamique des flux entre les principaux compartiments trophiques
- → Évaluer comment les interactions trophiques conditionnent la structure et la dynamique des communautés marines



PREREQUIS

Décrire un écosystème à travers ses principaux compartiments, calculer un stock et un flux, utiliser les données d'un histogramme de structure démographique (taille ou masse), réaliser des bilans simples à partir de mesures obtenues au laboratoire ou sur le terrain (mesures de photosynthèse et mesures de biomasse et de densité, par exemple)

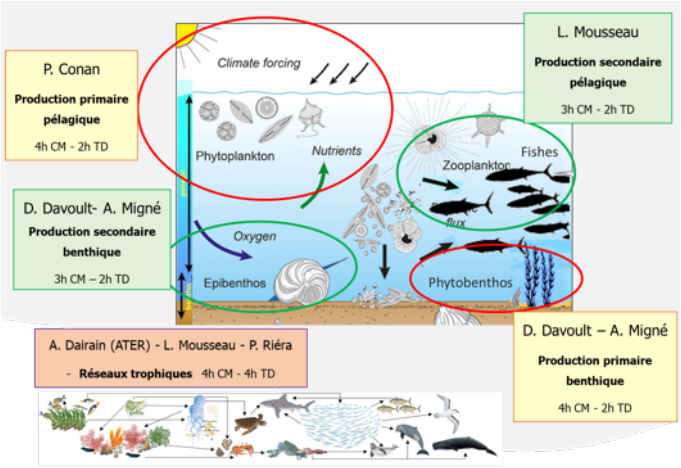
ANCIENNE MAQUETTE

BIBLIOGRAPHIE / SITOGRAPHIE

Falkowski P & Raven JA. (2007) Aquatic photosynthesis. Princeton, NJ: Princeton University Press; 2nd edition, 500p

Sigman, D. M. & Hain, M. P. (2012) The Biological Productivity of the Ocean. Nature Education Knowledge 3(10):21

FONCTIONNEMENT DE L'UE



Production Primaire Pélagique (4h CM – 2h TD)

Observatoire Océanologique de Banyuls-sur-mer

La production primaire dépend du processus de photosynthèse dans lequel les cellules utilisent l'énergie solaire pour combiner l'eau et le dioxyde de carbone en composés organiques disponibles pour les niveaux trophiques supérieurs ou la sédimentation. De nombreux facteurs régulent et limitent la production primaire dans les écosystèmes aquatiques dont la lumière, les nutriments, la diversité et l'organisation des écosystèmes.

Le changement climatique global a déjà un impact évident sur la productivité des écosystèmes marins

Pascal CONAN

conan@obs-banyuls.fr

I. Introduction

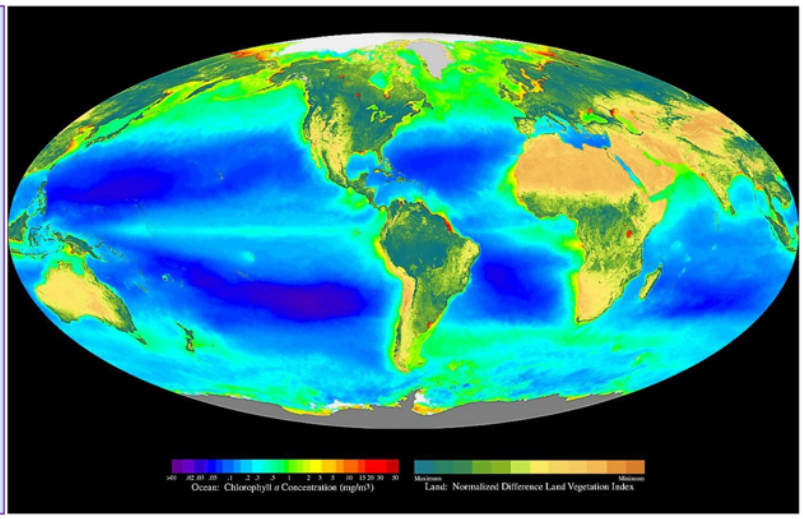
II. La production primaire
- Les pompes biologiques
- Définition / concept

III. Equations de la photosynthèse
- 1- Réactions photochimiques
- 2- Photorespiration
- 3- Nouveaux concepts

IV. Facteurs de contrôle de la croissance

V. Stœchiométrie

VI. Le problème du changement global



ANCIENNE MAQUETTE

Production secondaire pélagique (Laure Mousseau : 3h CM, 2h TD)

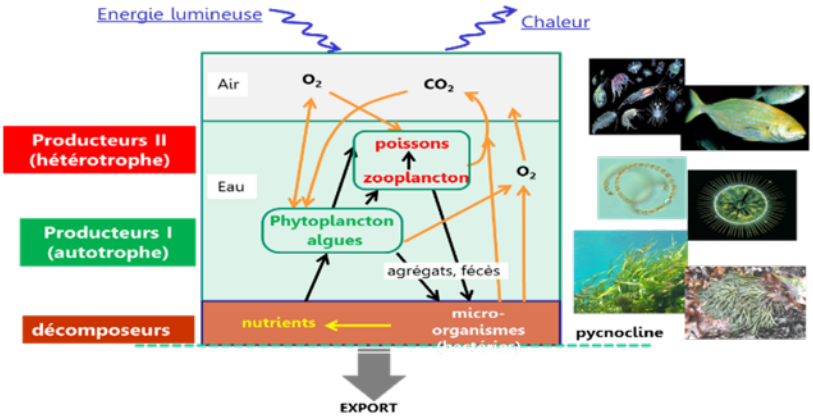
laure.mousseau@obs-vlfr.fr

Objectifs ** Décrire et calculer la production secondaire pélagique*
** Appréhender la dynamique des flux entre compartiments trophiques*

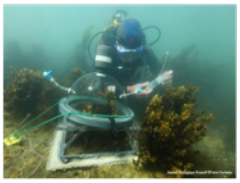
A - Définitions et Mesures de la production secondaire pélagique, de l'individu à la communauté

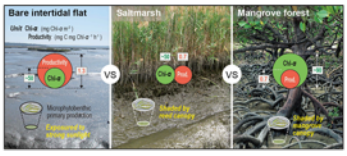
B - Quels sont les facteurs de régulation et les causes des fluctuations ?

C - Cascade trophique, contrôles « bottom-up » et « top-down »



Production primaire benthique (D. Davoult & A. Migné : 4h CM, 2h TD)





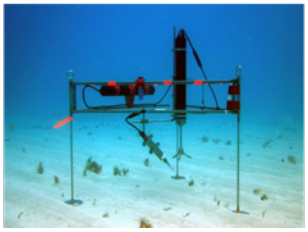
davoult@sb-roscoff.fr
migne@sb-roscoff.fr

Objectifs

* Comprendre les **facteurs de régulation** de la production primaire benthique

* Connaitre les **principales techniques d'étude**, directes et indirectes, ponctuelles et spatialisées

* Connaitre les productions primaires des **grands systèmes benthiques** (forêts et canopées de macroalgues, herbiers, vasières, mangroves, récifs coralliens, sources hydrothermales)



ANCIENNE MAQUETTE

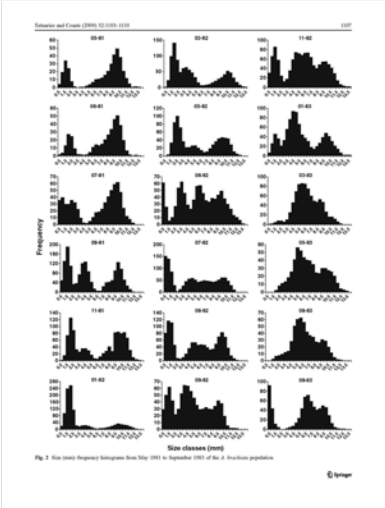
SCIENCES SORBONNE UNIVERSITÉ

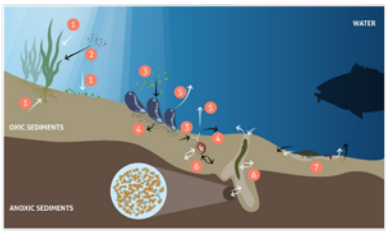
Station Biologique de Roscoff

Production secondaire benthique (D. Davoult & A. Migné : 3 h CM, 2h TD)

Objectifs

* Comprendre **les définitions** de la production secondaire benthique, **la relation** entre production et métabolisme
* Connaitre les **différentes méthodes** d'étude de la production secondaire benthique
* Connaitre et comprendre **les productions secondaires et la productivité** des différents compartiments benthiques (macrofaune, méiofaune, microfaune), la relation avec les stratégies K et r





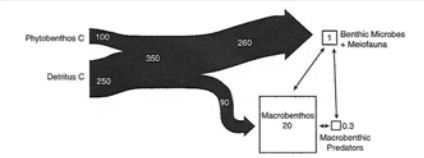


FIGURE 2.6
Carbon flow through benthic food chains in the tidal flat system of the western Wadden Sea. Fluxes and standing stocks are g C m^{-2} d^{-1} and g C m^{-2}, respectively. (Adapted from Kuipers, B. R., de Wilde, P. A. W., and Creutzberg, F., *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 5, 215, 1981.)

ANCIENNE MAQUETTE

SCIENCES SORBONNE UNIVERSITÉ

Station Biologique de Roscoff

Réseaux Trophiques Marins (A. Dairain : 2h CM, 2h TD)

adairain@sb-roscoff.fr

Objectifs ** Définir un réseau trophique*

** Appréhender la diversité des réseaux et leur complexité*

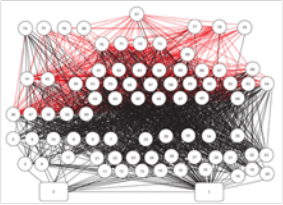
** Comprendre comment les interactions trophiques influencent la structure et la dynamique des communautés marines*

COURS

A – Généralités et définitions: structure trophique de base - les notions essentielles, flux d'énergie et de matière

B – Méthodes d'analyse des liens trophiques (avantages et limites): éthologie, déductions fonctionnelles, contenus stomacaux, manipulations *in situ* et *ex situ,* acides gras, marquages radioactifs, isotopes stables

C – Représentations des réseaux trophiques

TD

Analyse de cas & Modèle de mélange isotopique à 2 sources